

功能性近红外光谱应用于脑认知领域的可视化分析

熊桃, 李阳, 崔丽君, 刘小芳, 陈久容, 余挺, 李奉玲, 魏雪梅, 隆洪木

【摘要】 目的:对功能性近红外光谱技术应用于脑认知相关研究的现状、热点及前沿行可视化分析。**方法:**检索 Web of Science(WOS)数据库 2012 年 1 月 1 日~2022 年 12 月 31 日功能性近红外光谱技术应用于脑认知研究的文献,使用 CiteSpace 5.7 软件进行可视化分析。**结果:**最终纳入文献 1685 篇,文献年发表量呈增长趋势。Ann-Christine Ehlis 是发文最多的作者(36 篇),美国是发文量最多的国家(480 篇),德国图宾根大学是发文量最多的机构(47 篇),发文机构间合作较密切。研究热点集中于认知障碍及儿童脑发育障碍等认知疾病的神经机制研究、认知水平测量及认知疾病治疗评价等方面。**结论:**功能性近红外光谱技术在脑认知领域的应用处于发展阶段,国内机构应继续强化合作,近年研究开始结合多模态检测数据,研究者可进一步将多模态大数据结合人工智能建立各类认知疾病的认知评估、疗效评价等模型,实现脑认知疾病的客观化精准医疗。

【关键词】 功能性近红外光谱;认知功能;认知评估;神经机制;文献计量学

【中图分类号】 R49;R493 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2024.01.011

Visual analysis of brain cognition by functional near-infrared spectroscopy Xiong Tao, Li Yang, Cui Lijun, et al.
Fuling Hospital Affiliated to Chongqing University, Chongqing 408000, China

【Abstract】 Objective: To visualize the status, hotspots and frontiers of functional near-infrared spectroscopy in brain cognition-related research. **Methods:** The Web of Science (WOS) database was searched from January 1, 2012 to December 31, 2022 for the application of functional near-infrared spectroscopy to brain cognitive research, and CiteSpace 5.7 software was used for visual analysis. **Results:** A total of 1685 articles were included, and the annual publication trend showed an increasing trend. Ann-Christine Ehlis published the most articles (36), America is the country with the most articles (480), University of Tübingen in Germany is the institution with the most publications (47), and the inter-agency cooperation is close. The research focuses on the neural mechanism of cognitive diseases such as cognitive impairment and childhood brain development disorders, cognitive level measurement and treatment evaluation of cognitive diseases. **Conclusion:** The application of functional near-infrared spectroscopy in the field of brain cognition is in the development stage, and domestic institutions should continue to strengthen cooperation. In recent years research began to combine multimodal detection data, and researchers can further combine multimodal big data with artificial intelligence to establish cognitive assessment, efficacy evaluation and other models of various cognitive diseases, to achieve objective precision medicine of brain cognitive diseases.

【Key words】 functional near-infrared spectroscopy; cognitive function; cognitive assessment; neural mechanisms; bibliometrics

调查显示全球认知障碍相关脑疾病负担已超过肿瘤与心血管等疾病^[1],我国 60 岁以上老年人轻度认知障碍患病率为 15.5%,认知障碍人群总体估计约 5384 万人^[2],预计 2050 年全球重度认知障碍达 1.5 亿人,

花费将达 4 万亿美元^[3]。研究显示阿尔茨海默症、血管性认知障碍等部分脑认知疾病发病机制尚不明确,轻度认知损害具有可逆性与可干预性,重度认知障碍具有不可逆和致残性^[4],因此探索脑认知疾病神经机制,促进脑认知疾病的早评估、早诊断、早治疗对预防及延缓疾病发生发展、减轻社会负担有重要意义。功能性近红外光谱(functional near-infrared spectroscopy, fNIRS)是基于大脑神经血管耦合机制,将近红外光强值改变与大脑神经活动及血氧浓度变化相联系,间接反映大脑神经元活动及其变化规律的脑成像技术^[5-6]。其安全无创,且可长期监测认知过程中血流

基金项目:四川省社会科学研究“十三五”规划课题 2019 年度课题(SC19B032);重庆市自然科学基金面上项目(cstc2019jcyj-msxmX0659)

收稿日期:2023-06-14

作者单位:重庆大学附属涪陵医院,重庆 640800

作者简介:熊桃(1993-),女,护师,主要从事神经血管疾病康复护理方面的研究。

通讯作者:隆洪木,2312719406@qq.com

动力学变化^[7],已成为当前脑认知科学研究中的热点技术,对认知原理解析、疾病机制探索、临床辅助诊疗等具有重要意义^[8]。广泛应用于阿尔茨海默症、帕金森等疾病的脑认知功能研究中^[9]。但目前国内尚缺乏该技术应用于脑认知领域的挖掘与梳理,难以全面了解该技术在脑认知研究中的应用进展,本文运用科学知识图谱可视化地呈现其发展脉络,分析现状及热点趋势,以为后续研究提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 数据来源与检索策略 以 Web of Science 核心数据库对英文文献进行检索。#1: TS=(functional near-infrared spectroscopy) OR TS=(near-infrared spectroscopy) OR TS=(NIRS) OR TS=(fNIRS); #2: TS=(cognitive function) OR TS=(cognitive) OR TS=(cognitive impair- ment) OR TS=(cognitive disorder),两检索式间用“AND”相连接。设定出版年限为“2012~2022”。

1.2 纳入排除标准与文献筛选 纳入标准:脑认知疾病;fNIRS 研究;语言为“English”;文献类型为“article”和“review”;排除标准:重复发表的文献;无法获取全文;会议、专利、报纸、成果。文献筛选:将文献导入 EndNoteX9 去重和汇总,由两名研究者独立完成并交叉核对,对有分歧的文献,通过课题组讨论共同决定,最终纳入文献 1685 篇。

1.3 分析方法与工具 将纳入文献保存为 Refworks 格式导入 CiteSpace 5.7 软件,阈值设置为 Top N=50 或 k=25,其余参数设置为默认。关键词是文献核心内容的高度凝练,能集中体现研究主题,关键词共现图谱能可视化展示关键词间共现关系;关键词时间线视图可以反映该研究聚类的时间跨度和热点变化趋势;中介中心性是评价节点在网络中重要性的指标,中心性 ≥ 0.1 表示中心性较高;关键词聚类分析可以帮助研究者探寻某领域的研究类团及结构特征,聚类模块值 Q、平均轮廓值 S 是评价聚类效果显著性及合理性的重要指标, $Q>0.3$ 表明聚类社团结构显著; $S>0.7$ 表明聚类结果可信度高。本文以作者、关键词等作为节点,以中心性、关键词聚类等作为分析指标绘制作者、机构、国家间合作网络图谱及关键词共现、聚类、突现等可视化知识网络图谱。同时将发文量、作者、关键词频次等文献外部特征用 Excel 软件进行统计。

2 结果

2.1 年发文量分析 发文量趋势在一定程度上是衡量该领域受关注程度、动态发展趋势及预测未来发展的

信息来源,可以反映该领域的研究水平及发展情况^[10]。本文共纳入文献 1685 篇。年发文量总体呈上升趋势,逐年递增趋势明显,于 2021 年达高峰。如图 1。



图 1 年发文量

2.2 发文作者分析 以“author”为节点对发文作者进行可视化分析,见图 2。经分析,该领域发文篇数 ≥ 10 篇作者共 19 位,发文量排名第一的作者为 Ann-Christine Ehlis,共计发表论文 36 篇,其次为 Andreas J Fallgatter,发文数量为 34 篇,见表 1。

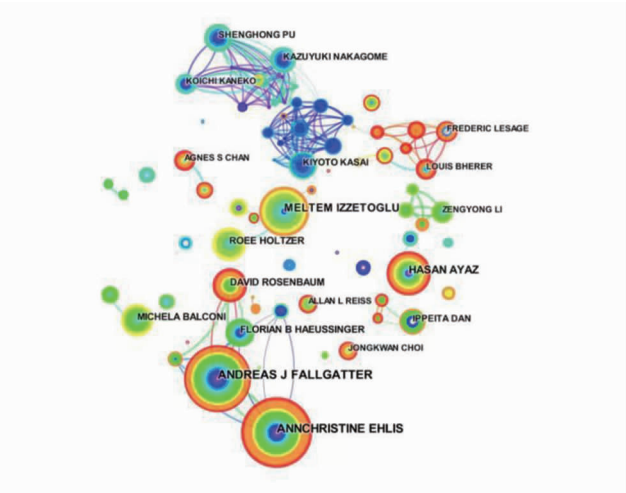


图 2 作者合作共现图

表 1 发文量前十作者

序号	发文量	作者
1	36	Ann-Christine Ehlis
2	34	Andreas J Fallgatter
3	25	Meltem Izzetoglu
4	23	Hasan Ayaz
5	17	David Rosenbaum
6	17	Roe Holtzer
7	16	Michela Balconi
8	15	Florian B Haeussinger
9	14	Shenghong Pu
10	14	Kiyoto Kasai

2.3 发文机构共现分析 以“institution”作为节点,呈现机构合作共现图谱,见图 3。机构发文量排名前 3 的分别是 Univ Tübingen(德国图宾根大学)、Drexel Univ(美国德雷塞尔大学)和 UCL(英国伦敦大学)。

机构发文量前 10,见表 2。

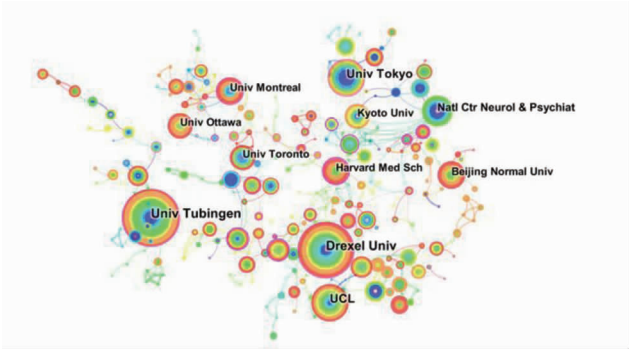


图 3 机构合作图
表 2 机构发文量前十

序号	数量	中心性	机构
1	47	0.18	Univ Tubingen
2	46	0.11	Drexel Univ
3	31	0.07	UCL
4	30	0.11	Univ Tokyo
5	26	0.05	Natl Ctr Neurol & Psychiat
6	23	0.07	Beijing Normal Univ
7	22	0.12	Univ Montreal
8	21	0.06	Kyoto Univ
9	21	0.01	Univ Toronto
10	21	0.05	Univ Ottawa

2.4 发文国家共现分析 以“country”为节点对发文国家进行可视化分析,呈现英文发文国家共现图谱,见图 4。发文数量最多的国家是美国,发文篇数为 480 篇,日本以 307 篇发文量排第二,其次是中国,发文量达 237 篇,发文数量排名前 10 国家见表 3。

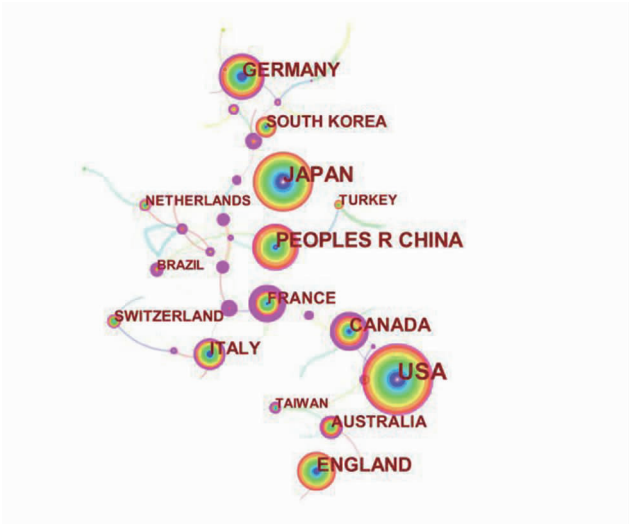


图 4 发文国家共现图

2.5 关键词

2.5.1 关键词共现图谱分析 以“keyword”为节点对文献进行关键词共现分析,见图 5。频次出现较高的关键词为 near infrared spectroscopy(近红外光谱)、fNIRS(功能性近红外光谱)、prefrontal cortex(前额叶

皮层)、working memory (工作记忆)、executive function(执行功能)等,高频关键词见表 4。

表 3 发文数量前十的国家

序号	数量	中心性	国家
1	480	0.12	USA
2	307	0.00	JAPAN
3	237	0.17	PEOPLES R CHINA
4	168	0.06	ENGLAND
5	150	0.30	GERMANY
6	127	0.70	CANADA
7	101	0.33	ITALY
8	74	0.00	SOUTH KOREA
9	73	1.18	FRANCE
10	67	0.23	AUSTRALIA

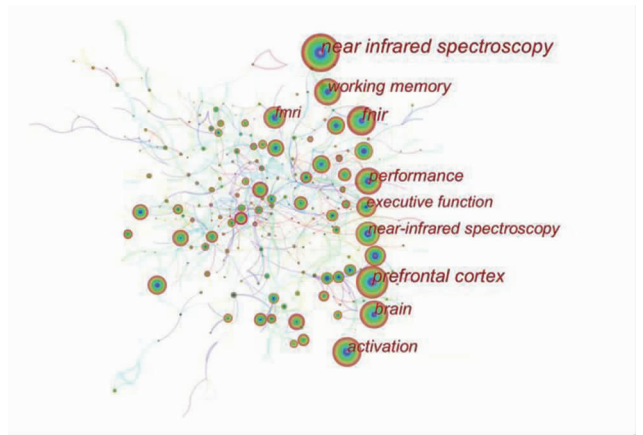


图 5 关键词共现图

表 4 高频关键词

序号	数量	关键词
1	635	near infrared spectroscopy
2	388	fnir
3	384	prefrontal cortex
4	273	activation
5	252	brain
6	247	working memory
7	232	performance
8	210	near-infrared spectroscopy
9	165	fmri
10	164	executive function

2.5.2 关键词聚类分析 从文献关键词中提取聚类标签词,呈现关键词聚类图谱,见图 6。本文聚类图谱 $Q=0.7468>0.3$, $S=0.7731>0.7$,表明聚类结构显著且具有较高可信度。按聚类显示,聚类规模靠前的为 hypoxia(缺氧)、mild cognitive impairment(轻度认知障碍)、near infrared spectroscopy (近红外光谱)、brain computer interface(脑机接口)。

2.5.3 关键词时间线视图分析 采用“timeline view”选项制作关键词聚类的时间线图,见图 7。聚类 #0hypoxia(缺氧),#2mild cognitive impairment(轻度认知障碍),#4brain-computer interface(脑机接口),#6children(儿童)时间跨度较长,研究较深入。

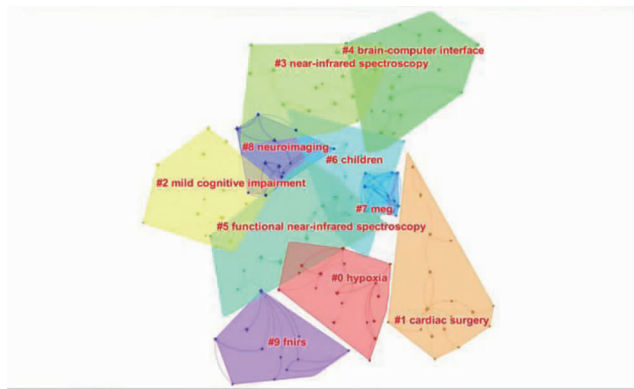


图 6 关键词聚类图

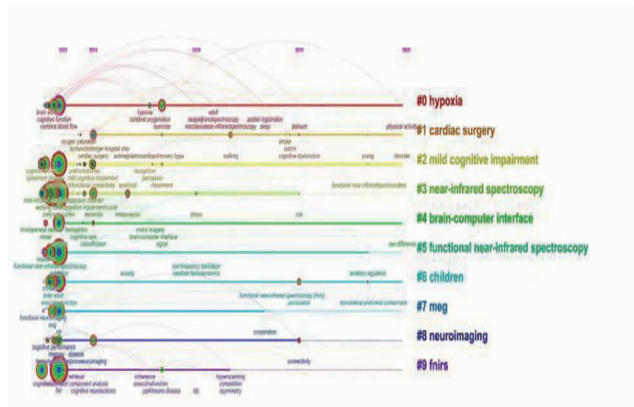


图 7 时间线图

2.5.4 突现词分析 基于软件突现词检测算法呈现突现词分析图谱,见图 8。突现词强度排名前五的依次为 verbal fluency task(语言流畅性任务,5.5)、hemispheric asymmetry(半球不对称,4.2)、cardiopulmonary bypa(心肺旁路,4.2)、schizophrenia(精神分裂症,4.0)、cognitive task(认知任务,3.9)。Inhibitory control(抑制控制,2.7)近几年才开始被研究。

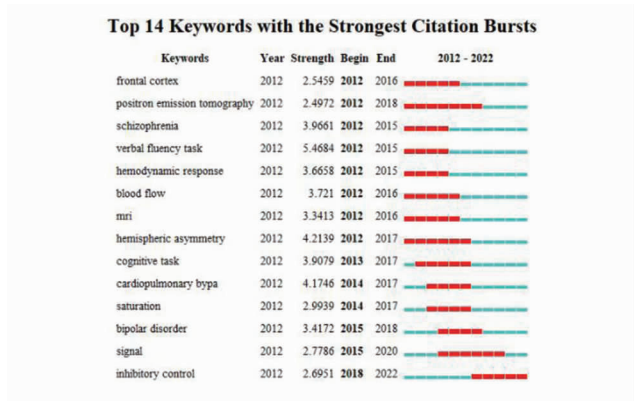


图 8 突现词共现图

3 讨论

文献计量学分析显示,发文量总体呈上升趋势,说明各国学者对 fNIRS 在脑认知领域的应用研究保持关注。发文作者之间形成了以 Ann-Christine Ehli-

Andreas J Fallgatter、Meltem Izzetoglu 等为代表的研究团队,Ann-Christine Ehli、Andreas J Fallgatter 已合作发表多篇论文,形成稳定研究团队。该团队研究表明 fNIRS 可作为神经退行性过程中潜在的前驱神经标志物^[11-12],探究了年龄和血管负荷因素对脑皮质血流动力学的影响、衰老对功能性大脑连接的影响及药物对阿尔茨海默症患者脑激活的生物学效应等,为阿尔茨海默的神经机制研究、治疗及认知功能预测作出了贡献^[13-15]。Meltem Izzetoglu 团队主要以老年人为研究对象,利用 fNIRS 研究认知储备、认知功能或认知控制等对老年人步态、平衡等的影响,探究了各种任务、干预或病变等条件下额叶皮质区域的激活情况,为认知衰弱、认知功能障碍等研究提供依据^[16-22]。

机构之间合作呈现明显合作网络社团。发达国家发文量多,国家之间合作较为紧密,发文量最多的是美国,最具影响力的是法国,但中国、巴西等发展中国家近年来发文量逐渐增多,拥有不可忽视的影响,但发展仍存在不平衡现象,发展中国家仍需进一步提升在该领域的影响力。但值得一提的是,我国以 237 篇发文量居第三,说明既往研究成果为后续深入研究奠定了基础,也说明 fNIRS 在国内脑认知领域的应用越发受到重视。机构之间合作形成了分别以图宾根大学、伦敦大学等为主的研究机构合作社团,研究领域涵盖了神经退行性病变、认知功能障碍等多方面。我国北京大学发文量排名第六,主要与首都医科大学、杜克大学等进行合作在认知损害影响因素、干预治疗及儿童认知发展特征等方面进行研究探索^[23-28]。

从关键词共现、聚类等图谱分析,归纳出以下研究热点:①fNIRS 在脑认知疾病中的评估作用。如罕见病鸟氨酸氨甲酰基转移酶缺乏症认知功能评估及轻度认知障碍的早期筛查识别等^[29-30]。随着人工智能兴起,使 fNIRS 在认知研究中的作用日益显现。Yang 等^[31]基于轻度认知障碍患者的 fNIRS 时间特征图构建了卷积神经网络模型用于轻度认知障碍的早期检测。Nakamura 等^[32]结合机器学习开发了基于 fNIRS 的认知评估新型工具,实现了基于 fNIRS 客观生物学指标进行认知功能评估的创新。②fNIRS 在脑认知疾病干预治疗中的评价作用。Borrágán 等^[33]应用 fNIRS 评价了经颅直流电刺激在认知疲劳中的治疗效果,FIGEYS 等^[34]应用 fNIRS 探索了经颅直流电刺激对工作记忆与大脑氧合间相互作用的影响。李秀丽等^[35]通过 fNIRS 技术评估了上肢运动游戏对卒中后轻度认知障碍的治疗效果。fNIRS 不仅可作为临床认知治疗的客观评价指标,还可为患者个性化精准干预提供参考依据。③fNIRS 在脑认知疾病神经机制中的探索

研究。其对儿童、空间幽闭症及认知障碍人群友好,不受运动伪影干扰等优势,近年多用于儿童及认知障碍患者语言流畅性任务、认知任务等研究过程中,为相关神经机制的探索提供科学依据^[36-39]。

从关键词共现、时间线图及突现词等分析研究趋势与研究前沿,内容概括为以下几方面:①研究对象主要集中在轻度认知障碍及儿童;②研究主题聚焦于脑认知疾病的神经机制研究、认知水平测量及认知疾病治疗评价;③研究领域包含神经影响学、临床医学等。④研究方法为临床试验研究、观察性研究等。⑤在干预性研究中的应用较多与脑机接口、抑制控制等相结合,其中抑制控制是近年来新出现的应用热点。可见,fNIRS在认知领域的研究应用广泛,主题不断涌现,内容涵盖了评估、治疗、机制研究等,其应用研究已在认知领域形成了初步体系,随着研究的深入,近年来,研究倾向于与行为记录、事件相关电位、核磁共振、机器学习等研究工具进行多模态组合,以获得更准确的研究数据,使研究更全面化和系统化。

随着fNIRS在脑认知中的研究增多,其逐渐成为脑认知神经研究的可靠工具,结合其它研究工具进行多模态组合探索,应用人工智能构建认知预测、疾病诊断、治疗效果等模型。不仅利于认知原理解析、认知神经机制探索,还利于实现脑认知疾病的早发现、早诊断、早治疗。对预防和延缓脑认知疾病的发生发展有重要意义。虽然fNIRS在脑认知研究中的应用越发广泛,但目前研究样本量较少,较多认知疾病常模尚未建立,还需进行多中心、大样本的研究提供高质量证据。

【参考文献】

- [1] 陆林,刘晓星,袁凯. 中国脑科学计划进展[J]. 北京大学学报(医学版),2022,54(5):791-795.
- [2] Jia L, Du Y, Chu L, et al;COAST Group. Prevalence, risk factors, and management of dementia and mild cognitive impairment in adults aged 60 years or older in China: a cross-sectional study. *Lancet Public Health*. 2020 Dec;5(12):e661-e671.
- [3] Livingston G, Huntely J, Sommerlad A, et al. Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission[J]. *The Lancet*, 2020, 396(10248): 413-446.
- [4] 马华萍,韩振蕴,常泽,等. 血管性认知障碍指南质量评价[J]. 中国全科医学,2022,25(9):1039-1046.
- [5] 刘静娅,黄富表,张通. 功能性近红外光谱技术在脑梗死后患者躯体感觉评估中的应用[J]. 中国康复,2022,37(6):355-358.
- [6] Dutta A. Simultaneous functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) and electroencephalogram (EEG) to elucidate neurovascular modulation by transcranial electrical stimulation (tES). *Brain Stimul*. 2021,14(5):1093-1094.
- [7] 刘俊明,方蕊,杨伟伟等. 中等强度运动对健康女青年智力的影响——一项基于近红外光谱的研究[J]. 中国康复,2023,38(6):340-344.
- [8] 近红外脑功能成像临床应用专家共识[J]. 中国老年保健医学,2021,19(2):3-9.
- [9] Chen W L, Wagner J, Heugel N, et al. Functional near-infrared spectroscopy and its clinical application in the field of neuroscience: advances and future directions[J]. *Frontiers in Neuroscience*, 2020, 14: 724.
- [10] 石曼欣好,孟德涛,方伯言. 帕金森病康复研究进展的可视化分析[J]. 中国康复理论与实践,2022,28(9):1060-1064.
- [11] Blum L, Hofmann A, Rosenbaum D, et al. Effects of aging on functional connectivity in a neurodegenerative risk cohort: resting state versus task measurement using near-infrared spectroscopy[J]. *Sci Rep*. 2022 Jul 4;12(1):11262.
- [12] Hagen K, Ehliis AC, Haeussinger FB, et al. Activation during the Trail Making Test measured with functional near-infrared spectroscopy in healthy elderly subjects. *Neuroimage*[J]. 2014,85 Pt 1:583-91.
- [13] Heinzel S, Metzger FG, Ehliis AC, et al. Age and Vascular Burden Determinants of Cortical Hemodynamics Underlying Verbal Fluency[J]. *PLoS One*. 2015,10(9):e0138863.
- [14] Metzger FG, Ehliis AC, Haeussinger FB, et al. Effects of cholinesterase inhibitor on brain activation in Alzheimer's patients measured with functional near-infrared spectroscopy[J]. *Psychopharmacology (Berl)*. 2015,232(23):4383-91.
- [15] Herrmann MJ, Langer JB, Jacob C, et al. Reduced prefrontal oxygenation in Alzheimer disease during verbal fluency tasks. *Am J Geriatr Psychiatry*[J]. 2008,16(2):125-35.
- [16] Izzetoglu M, Holtzer R. Effects of Processing Methods on fNIRS Signals Assessed During Active Walking Tasks in Older Adults[J]. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*. 2020, 28(3): 699-709.
- [17] Holtzer R, Kraut R, Izzetoglu M, et al. The effect of fear of falling on prefrontal cortex activation and efficiency during walking in older adults[J]. *Geroscience*. 2019,41(1):89-100.
- [18] Holtzer R, Izzetoglu M. Mild Cognitive Impairments Attenuate Prefrontal Cortex Activations during Walking in Older Adults[J]. *Brain Sci*. 2020,10(7):415.
- [19] Holtzer R, Ross D, O'Brien C, et al. Cognitive Reserve Moderates the Efficiency of Prefrontal Cortex Activation Patterns of Gait in Older Adults[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2022,77(9):1836-1844.
- [20] Ross D, Wagshul ME, Izzetoglu M, et al. Prefrontal cortex activation during dual-task walking in older adults is moderated by thickness of several cortical regions[J]. *Geroscience*. 2021,43(4):1959-1974.
- [21] Lucas M, Wagshul ME, Izzetoglu M, et al. Moderating Effect of White Matter Integrity on Brain Activation During Dual-Task Walking in Older Adults[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2019,74(4):435-441.
- [22] Holtzer R, Izzetoglu M, Chen M, et al. Distinct fNIRS-Derived HbO2 Trajectories During the Course and Over Repeated Walking Trials Under Single- and Dual-Task Conditions: Implications for Within Session Learning and Prefrontal Cortex Efficiency in Older

- Adults[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2019,74(7):1076-1083.
- [23] Hou X, Xiao X, Gong Y, et al. Functional Near-Infrared Spectroscopy Neurofeedback Enhances Human Spatial Memory[J]. Front Hum Neurosci. 2021,15:681193.
- [24] Li H, Wu D, Yang J, et al. A Functional Near-Infrared Spectroscopy Examination of the Neural Correlates of Cognitive Shifting in Dimensional Change Card Sort Task. Front Hum Neurosci [J]. 2021,14:561223.
- [25] Li K, Jiang Y, Gong Y, et al. Functional near-infrared spectroscopy-informed neurofeedback: regional-specific modulation of lateral orbitofrontal activation and cognitive flexibility[J]. Neurophotonics. 2019,6(2):025011.
- [26] Ni L, Zhao M, Hu Z, et al. Neural Mechanism of Shentai Tea Polyphenols on Cognitive Improvements for Individuals with Subjective Cognitive Decline: A Functional Near-Infrared Spectroscopy Study[J]. J Alzheimers Dis. 2021,82(3):1137-1145.
- [27] Niu H, Zhu Z, Wang M, et al. Abnormal dynamic functional connectivity and brain states in Alzheimer's diseases: functional near-infrared spectroscopy study [J]. Neurophotonics. 2019, 6 (2):025010.
- [28] Dai R, Liu R, Liu T, et al. Holistic cognitive and neural processes: a fNIRS-hyperscanning study on interpersonal sensorimotor synchronization[J]. Soc Cogn Affect Neurosci. 2018,13(11):1141-1154.
- [29] Anderson A, Gropman A, Le Mons C, et al. Evaluation of neurocognitive function of prefrontal cortex in ornithine transcarbamylase deficiency[J]. Mol Genet Metab. 2020,129(3):207-212.
- [30] Yang D, Hong KS, Yoo SH, et al. Evaluation of Neural Degeneration Biomarkers in the Prefrontal Cortex for Early Identification of Patients With Mild Cognitive Impairment: An fNIRS Study[J]. Front Hum Neurosci. 2019,13:317.
- [31] Yang D, Huang R, Yoo Sh, et al. Detection of Mild Cognitive Impairment Using Convolutional Neural Network: Temporal-Feature Maps of Functional Near-Infrared Spectroscopy[J]. Front Aging Neurosci. 2020,12:141.
- [32] Nakamura S, Yomota S, Ito H, et al. A Novel Cognitive Function Scale Using Functional Near-Infrared Spectroscopy for Evaluating Cognitive Dysfunction[J]. J Alzheimers Dis. 2021,81(4):1579-1588.
- [33] Borragán G, Gilson M, Guerrero-Mosquera C, et al. Transcranial Direct Current Stimulation Does Not Counteract Cognitive Fatigue, but Induces Sleepiness and an Inter-Hemispheric Shift in Brain Oxygenation[J]. Front Psychol. 2018,9:2351.
- [34] Figeys M, Loucks TM, Leung AWS, et al. Transcranial direct current stimulation over the right dorsolateral prefrontal cortex increases oxyhemoglobin concentration and cognitive performance dependent on cognitive load. Behav Brain Res[J]. 2023, 443: 114343.
- [35] 李秀丽,李珊,冯梦晨,等. 采用上肢运动游戏治疗卒中后轻度认知障碍并结合功能性近红外光谱技术进行疗效评估的研究[J]. 中国康复,2023,38(7):412-416.
- [36] Soltanlou M, Sitnikova MA, Nuerk HC, et al. Applications of Functional Near-Infrared Spectroscopy (fNIRS) in Studying Cognitive Development: The Case of Mathematics and Language[J]. Front Psychol. 2018,9:277.
- [37] Lawrence RJ, Wiggins IM, Hodgson JC, et al. Evaluating cortical responses to speech in children: A functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) study[J]. Hear Res. 2021,401:108155.
- [38] Pinti P, Tachtsidis I, Hamilton A, et al. The present and future use of functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) for cognitive neuroscience[J]. Ann N Y Acad Sci. 2020,1464(1):5-29.
- [39] Yeung MK, Chan AS. Functional near-infrared spectroscopy reveals decreased resting oxygenation levels and task-related oxygenation changes in mild cognitive impairment and dementia: A systematic review[J]. J Psychiatr Res. 2020,124:58-76.

· 外刊拾粹 ·

肘部尺神经传导阻滞的康复

在外周神经受压后,运动和感觉缺损可能是由于轴突功能障碍、传导阻滞或两者兼而有之。这项研究描述了一组肘部尺神经病变(UNE)患者传导阻滞恢复的临床和神经电诊断特征。研究人员在2018年11月至2021年1月期间,从神经电诊断实验室中招募符合条件的受试者。这些受试者之前接受过神经电诊断评估,证实UNE并出现传导阻滞。受试者接受了全面的躯体检查,包括感觉和运动功能评估。从神经电诊断测试后被诊断为UNE的396名患者中挑选了10名受试者,平均年龄为63岁。且所有患者均有超过50%传导阻滞。经过一年的保守治疗后,相较于对侧,食指外展肌力的中位数从49%增加到了100%。此外,在肘关节近端刺激尺神经测得的平均复合肌肉动作电位(CMAPs)幅度显著增加,从26%增加到94%,接近于远端刺激得到的平均幅度。尺神经传导阻滞的中位数从74%下降到6%。大部分观察到的改善发生在症状出现后的前8个月内。结论:这项针对肘部尺神经传导阻滞的研究发现,患者的力量在一年内从50%提高到100%,其中大部分改善发生在保守治疗开始后的六个月内。

(夏俊文译,夏楠审)

Podnar S, et al. Clinical and Neurophysiological Recovery of Ulnar Nerve Conduction Block at The Elbow. Muscle Nerve. 2023, July 8. doi: 10.1002/mus.27928.

中文翻译 由 WHO 康复培训与研究合作中心(武汉)组织
本期由华中科技大学同济医学院附属同济医院 黄晓琳教授主译编